

УДК 504.05:636.08

## ЯКІСТЬ МОЛОКА КОРІВ ТА ЙОГО ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА

**Маменко О.М.**, д. с.-г. н., професор,

**Ємець З.В.**, к. с.-г. н., доцент,

**Хруцький С.С.**, к. с.-г. н., ст. викладач

*Харківська державна зооветеринарна академія, м. Харків*

**Резюме.** *Наведено результати досліджень з виробництва коров'ячого молока та зроблено аналіз його якості на відповідність вітчизняним і міжнародним стандартам.*

**Ключові слова:** *молоко, важкі метали, якість, екологічна безпека.*

**Актуальність досліджень.** Токсична дія важких металів, пригнічуючи нормальну роботу фізіологічних функцій (порушується робота гормональних і ферментативних систем), призводить, як правило, до міграції і акумуляції ксенобіотиків у організмі, зниження надоїв молока [1,2].

Необхідність дослідження наслідків шкідливої дії токсикантів і на цій основі розробки нових та удосконалення існуючих екологічно безпечних технологій виробництва продуктів харчування і, особливо, молока, є одним із найбільш актуальних завдань сучасної екології, екотоксикології, гігієни тварин та ветеринарної санітарії. Вирішення цієї проблеми сприятиме розв'язанню практичних питань протидії негативному впливу на довкілля та слугуватиме запорукою міцності здоров'я людей [3].

**Матеріал і методи досліджень.** Було проведено науково-господарський дослід з виробництва коров'ячого молока та оцінка його відповідності вітчизняним і міжнародним стандартам якості в ТОВ агрофірма «Агротіс» Мар'їнського району Донецької області.

Експерименти проводили за загальною схемою на 36 коровах червоної степової породи з третього місяця третьої лактації методом груп-періодів та підбору аналогів за: фізіологічним станом, породою, живою масою, віком, рівнем продуктивності. Було сформовано три групи по 12 корів у кожній (I - контрольна і II, III - дослідні).

У пробах молока визначали показники відповідно ДСТУ – 3662-97 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі» (О.М. Маменко та інші, 1997) [4].

Матеріали досліджень обробляли методом варіаційної статистики з використанням ПК на основі розрахунку середнього арифметичного (M), середньоквадратичної похибки (m) та достовірності різниці між порівнювальними показниками (p) за методикою Н.А. Плохінського, 1970. [5]

**Результати досліджень.** При проведенні постійного контролю рівня продуктивності у зрівняльний період досліду середньодобові надої та жива маса корів всіх 3-х піддослідних груп були майже однакові (табл. 1). Для проведення досліджень було вибрано корів за 3-ю лактацією, тобто таких тварин, у яких повністю сформований організм, тому більша частина поживних речовин корму у них спрямована на продукцію, а не на ріст організму.

Таблиця 1

**Продуктивність та жива маса корів за зрівняльний період,  $M \pm m$ ,  $n=12$**

Групи тварин	Середньодобовий надій, кг	Жива маса, кг	
		на початку періоду	в кінці періоду
I – Контрольна	12,50±0,14	511,24±2,14	514,37±2,38
II – Дослідна	12,42±0,12	515,14±2,34	519,21±2,41
III – Дослідна	12,02±0,16	512,11±2,57	517,22±2,36

У зрівняльний період вірогідної різниці між живою масою корів I, II та III груп не було. За аналізом молока на відповідність його ДСТУ 3662-97 «Молоко коров'яче незбиране» виявилось, що молоко усіх 3-х піддослідних груп не відповідало вимогам цього стандарту за вмістом Hg, Cd, Pb, Cu, Zn.

Найбільше перевищення ГДК (в середньому в 13,4-15,3 рази) спостерігалось по плумбуму, по решті елементів – в середньому в 1,2-1,9 рази. Зокрема: по ртуті – 1,2-1,4 рази, кадмію – 2,1-2,6 рази, міді – 1,8-1,9 рази, цинку – 1,2-1,3 рази (табл. 2). Слід відмітити, що за період досліду такий вміст важких металів у тварин I контрольної групи залишився без зниження і навіть збільшився, що обумовлене кумулятивними властивостями ксенобіотиків-кантомінантів і відсутністю адекватних контрзаходів.

За вмістом всіх фізико-хімічних показників суттєвої різниці між групами, не виявлено, що підтверджує, перебування тварин всіх груп в цей період в однакових умовах дії абіотичних, біотичних та антропогенних факторів і вони були вдало підібраними для подальшого ведення дослідів (табл. 3).

Токсичний вплив важких металів на організм корів через забруднені корми був однаковим для всіх груп тварин, тобто з кормами раціону тваринам кожної групи надходила однакова кількість важких металів. Перевищення ГДК в кормах та дефіцит есенціальних елементів спричинило швидку міграцію ксенобіотиків Hg, Cd, Pb, Cu, Zn в трофічному ланцюзі (накопичення в організмі, міграція в молоко) та виробництво неякісної та екологічно небезпечної продукції, що загрожує здоров'ю людей при її

Таблиця 2

**Вміст важких металів у молоці,  $M \pm m$ ,  $n=5$**

Групи тварин	Важкі метали					Відм. про відповід. ГДК
	Ртуть, мг/кг	Кадмій, мг/кг	Плюмбум, мг/кг	Мідь, мг/кг	Цинк, мг/кг	
I – Контрольна	0,006 $\pm 0,002$	0,077 $\pm 0,03$	1,34 $\pm 0,05$	1,84 $\pm 0,03$	6,07 $\pm 0,31$	не відп.
II – Дослідна	0,007 $\pm 0,001$	0,064 $\pm 0,02$	1,53 $\pm 0,03$	1,93 $\pm 0,02$	6,24 $\pm 0,23$	не відп.
III – Дослідна	0,007 $\pm 0,001$	0,072 $\pm 0,01$	1,49 $\pm 0,04$	1,98 $\pm 0,04$	6,40 $\pm 0,32$	не відп.
ГДК згідно ДСТУ 3662-97/ЄС	0,005	0,03(0,02)	0,1(0,05) /0,02	1,0	5,0	-
Перевищ. ГДК раз.	1,2-1,4	2,1-2,6 (3,2-3,8)	13,4-15,3 (26,8-30,6) /67-76	1,8-1,9	1,2-1,3	-

Таблиця 3

**Якість молока за фізико-хімічними показниками,  $M \pm m$ ,  $n=5$**

Групи тварин:	Жир, %	Білок, %	Масова частка сух. реч. %	Густина, °А	Кількість сом. клітин, тис./см <sup>3</sup>	Га-ту-нок
I – Контрольна	3,42 $\pm 0,02$	2,67 $\pm 0,04$	11,57 $\pm 0,12$	27,34 $\pm 0,24$	565,8 $\pm 7,50$	1
II – Дослідна	3,43 $\pm 0,01$	2,71 $\pm 0,02$	11,54 $\pm 0,11$	27,04 $\pm 0,15$	567,6 $\pm 6,01$	1
III – Дослідна	3,45 $\pm 0,03$	2,65 $\pm 0,03$	11,61 $\pm 0,14$	27,65 $\pm 0,25$	573,8 $\pm 4,56$	1
Норма ДСТУ 3662-97	-	-	$\geq 11,8$	$\geq 27$	$\leq 400$	B
	-	-	$\geq 11,5$	$\geq 27$	$\leq 600$	1

споживанні і особливо дітей, так як порівняно з ДСТУ вміст кадмію у виробленому молоці перевищував встановлену норму 0,02 мг/кг в 3,2-3,8 раз, по плюмбуму відповідно в 26,8-30,6 раз, в порівнянні з європейським стандартом – в десятки разів.

Забрудненість великої території України важкими металами є фактором низької якості молока корів. Встановлено, що при систематичному застосуванні мінеральних добрив простежується тенденція збільшення в ґрунті валового вмісту цинку – від 28,5 до 38,2 мг/кг; олова - від 16 до 19,3; міді - від 8,9 до 15,3; кадмію - від 0,51 до 0,79; стронцію - від 172 до 192 мг/кг. При цьому значна частка важких металів накопичується в ґрунті

## Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини

при внесенні суперфосфату і фосфоритного борошна. Тобто, застосування мінеральних добрив, має поряд з позитивними наслідками, також негативні.

Солі важких металів, інші домішки переходять із сировини, з якої виготовляються мінеральні добрива, в ґрунті і починають рух у біосфері і харчових ланцюгах, забруднюючи корми, потрапляють в організм тварини та її продукцію (молоко). Результатом надмірного надходження таких елементів у корми, як і у випадку з нітратами і нітритами, є зниження продуктивності тварин, їх отруєння. Вірогідність забруднення молока через корм є досить високою. Особливу небезпеку виробництва екологічно чистого молока становлять такі елементи як ртуть, плумбум, торій, хром, сурма, кадмій.

Незважаючи на те, що вперше токсичність нітратів у кормах було визначено понад 50 років, проблема економічних збитків від зниження продуктивності та загибелі тварин при перевищенні гранично допустимого рівня вмісту азотних сполук у кормах ще не вирішена. Найбільш ефективними засобами запобігання збиткам внаслідок нітратних отруєнь худоби є – ретельне дотримання науково обґрунтованих норм внесення азотних добрив під кормові та виконання агроекологічного аудиту.

Раціони з високим рівнем вмісту небілкових сполук азоту зумовлюють збільшення вмісту сечовини в молоці, кількості білків у сироватці та олеїнової кислоти у жирі. При переробці такого молока на сир велика кількість білка відходить у сироватку, сир гірше визріває, погіршується його якість, масло оцінюється нижчим балом.

До техногенних забруднювачів, які істотно впливають на зниження якісних показників молока, належать радіоактивні речовини. Суттєвого загострення ця проблема набула після аварії на Чорнобильській АЕС. Радіонукліди негативно впливають на якість молока корів

Провідна роль продуктів тваринництва у формуванні дози внутрішнього опромінювання людей і визначає стратегію розробки основних заходів, які повинні бути спрямовані насамперед на зниження надходження радіонуклідів до організму сільськогосподарських тварин. Відомо, що з кормами та водою тварини одержують до 96-98 % дозоутворюючих радіонуклідів.

Тому одним з головних напрямів одержання екологічно чистого молока є згодовування тваринам екологічно чистих кормів. Однак при дефіциті кормів, площ для їх одержання, ресурсів та інших чинників такої способ отримання продукції тваринництва, що відповідає ДР-2006, є проблематичним. Завезення чистих кормів з інших регіонів потребує великих фінансових і енергетичних витрат. На забрудненій території можна отримати корми з різною концентрацією радіонуклідів: різні види рослин неод-

наково нагромаджують радіонукліди. Найменшими коефіцієнтами переходу радіонуклідів з ґрунту до рослини характеризуються злакові, а серед них - кукурудза.

Високими коефіцієнтами переходу радіонуклідів із ґрунту до рослини характеризуються бобові культури, трава природних кормових угідь, сіножатей і пасовищ. Тобто, характеристика різних кормових культур за рівнем нагромадження ними радіонуклідів, знання і використання таких даних може бути ефективним засобом виробництва екологічно чистих кормів.

Якісні показники молока корів та його екологічна безпека залежать від найнебезпечніших біологічних забруднювачів мікотоксинів - продукту метаболізму токсикогенних плісневих грибів. Вони можуть потрапляти у кормові культури на різних стадіях вегетації і за період від їх заготівлі до використання. Виявлено близько 50 високотоксичних мікотоксинів, деякі з них, особливо ті, що належать до групи афлатоксинів, мають канцеро- і мутагенні властивості, їх наявність у кормах навіть у низьких концентраціях може призвести до смерті тварин протягом 72-х годин, причому, велика рогата худоба більш чутлива до їх вливу, ніж коні або вівці, а також молодняк усіх інших видів тварин порівняно з дорослими особинами.

Серед багатьох чинників згубної дії антропогенного забруднення навколишнього середовища в агробіогеоценозах України істотний екоцидний вплив справляють поліхлоровані дібензо-п-діоксини, що останніми роками стрімко накопичилися в біосфері.

Інтенсивність екологічної катастрофи від впливу діоксинів зумовлюється тим, що при нагріванні будь-якого хімічного процесу, при котрому хлор контактує з органічною речовиною, утворюються отруйні речовини діоксинового ряду - найнебезпечніші хімічні речовини з усіх відомих у світі. Ці речовини викликають безліч важких захворювань: вражають імунну систему, печінку, мозок, шкіру, акумулюються у жировій тканині, вони - надзвичайно стійкі до хімічного і біологічного розщеплення (для їх повного розпаду потрібні десятиліття), зберігаються в навколишньому середовищі (особливо в ґрунті, в кормах) десятки років і безперешкодно переносяться за ланками харчового ланцюгу.

Діоксини особливо небезпечні для тваринництва тим, що продукти цієї галузі є потужним опосередкованим джерелом цієї отрути в організм людини, передусім з продуктами, що містять жири. Масло, молоко і всі молочні продукти, м'ясо і всі м'ясні продукти, риба і всі рибні продукти забруднені діоксинами такою мірою, в якій у них міститься жир.

Можна констатувати, що якість одержаного молока залежить від: дотримання концентрації шкідливих речовин у ґрунті, кормах, кінцевій продукції тваринництва нижче гранично допустимих рівнів (умова екотоксикологічної безпеки); збалансованості раціонів тварин за деталі зованими нормами годівлі з урахуванням продуктивності; забезпечення балансу основних елементів ґрунтового живлення шляхом дотримання науково обґрунтованої ротації культур; внесення необхідної для відтворення родючості ґрунтів кількості органічних та мінеральних добрив (умова збереження родючості ґрунтів).

Слід зазначити, що сировину та кінцеві продукти тваринництва в Україні перевіряють водночас кілька міністерств та відомств, однак наявність вельми обмеженої кількості гормонів, пестицидів і антибіотиків, що істотно відрізняється від ситуації в країнах ЄС, а за окремими показниками обмежень за ними та радіонуклідами і афлатоксинами і від вимог ЄС та Кодексу Аліментаріус. Отже, спеціалістам України належить адаптувати Директиву ЄС 852/2004 "Гігієна харчових продуктів" та 853/2004 "Специфічні гігієнічні правила для гігієни харчових продуктів", а також ISO 707 - "Молоко і молочні продукти. Керівництво з відбору зразків" - до вітчизняних систем сертифікації.

#### **Висновки**

1. Проблему екобезпеки в Україні слід вважати такою, що потребує негайного широкомасштабного задіяння системи екологічного моніторингу на всіх ланках соціальної сфери, розпочинаючи з ґрунту та водних ресурсів і закінчуючи безпосереднім споживанням харчових продуктів.

2. Екологічний стан довкілля більшості тваринницьких підприємств є таким, що вимагає негайного постійного і адаптованого до конкретних умов балансування раціонів за деталізованими нормами годівлі тварин, застосування спеціальних кормових добавок, преміксів, фітобіопрепаратів та інших новітніх ультрамікродобавок з метою послаблення згубної дії ксенобіотиків та отримання тваринницької продукції, що відповідає вимогам світових стандартів.

3. В індустріально розвинених регіонах України слід застосовувати спеціальні технологічні способи переробки тваринницької продукції для зменшення вмісту в ній шкідливих речовин, включаючи утилізацію відходів, знезараження гною, сечі, залишків мінеральної сировини.

4. До комплексу заходів, спрямованих на виробництво високоякісного молока, належать організаційні, агротехнічні та технологічні. Організаційні заходи передбачають завершення формування пакету законів з питань Харчового законодавства України згідно з вимогами СОТ, ЄС, проведення екологічної експертизи та паспортизації сільськогосподарських угідь, складання відповідних картограм і сівозмін, визначення площ, де

можливе виробництво кормів. Система виробництва продуктів тваринництва в Україні потребує негайного конструктивного впровадження міжнародних стандартів, що є більш жорсткими, але надійнішими стосовно оздоровлення населення.

### **Література**

1. Маменко О.М. Зниження вмісту кадмію і свинцю в молоці корів та підвищення продуктивності тварин і екологічної безпеки молока / О. М. Маменко, С. В. Портянник // Підвищення продуктивності тварин : зб. наук. праць Харк. нац. ун-т; Харк. держ. зоовет. акад. – 2005. – Т. 15. – С. 30-45.

2. Портянник С.В. Вплив преміксу і препарату «Т» на отримання екологічно чистого молока / С.В. Портянник // Вісник Сумського державного аграрного університету : науково-практичний журнал. Серія «Тваринництво». - 2002. – Вип. 6. — С. 471-474.

3. Хруцький С.С. Міграція важких металів в агробіогеоценозі центрального Донбасу і їх вплив на екологічний стан довкілля та якість молока корів. Автореф. дис. на здобуття наукового ступеня кандидата с. – г. наук, - ДДАУ. - Дніпропетровськ. – 2012. –С. 23

4. Маменко О.М. Молоко коров'яче незбиране(вимоги при закупівлі) ДСТУ 3662-97- Державний стандарт України.- К.: Держстандарт Укр., 1997.-10 с.

5. Плохинский М.А. Биометрия. – изд. 2-е. – М.: Ленинские горы, 1969. – 367 с.

### **КАЧЕСТВО МОЛОКА КОРОВ И ЕГО ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Маменко А.М., д. с.-х. н., профессор,

Емец З.В., к. с.-х. н., доцент,

Хруцкий С.С., к. с.-х. н., ст. преподаватель

Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков

Резюме. Приведены результаты исследований производства коровьего молока и сделан анализ молока на соответствие отечественным и международным стандартам качества.

Ключевые слова: молоко, тяжелые металлы, качество, экологическая безопасность.

### **COWS' MILK QUALITY AND ITS ECOLOGICAL SAFETY**

Mamenco A.M., Emets Z.V., Khrutsky S.S.

Summary. Results of researches with the production of cow's milk and an analysis made of milk on compliance with national and international quality standards.

Key words: milk, heavy metals, quality, ecological safety.

---